

非対称二重格子ゲート HEMT によるテラヘルツ波検出の周波数特性

Frequency Characteristics of Terahertz Detection by an Asymmetric Dual-Grating-Gate HEMT

○佐藤 昭¹、Stephane Boubanga Tombet¹、渡辺 隆之¹、川崎 鉄哉¹、糟谷 文月¹、末光 哲也¹、
Denis V. Fateev²、Vyacheslav V. Popov²、南出 泰亜³、伊藤 弘昌³、Dominique Coquillat⁴、
Wojciech Knap⁴、Guillaume Ducournau⁵、Yahya M. Meziani⁶、尾辻 泰一¹

(1. 東北大、2. IREE、3. 理研仙台、4. モンペリエ第2大、5. IEMN、6. サラマンカ大)

○Akira Satou¹、Stephane Boubanga Tombet¹、Takayuki Watanabe¹、Tetsuya Kawasaki¹、Fuzuki Kasuya¹、Tetsuya Suemitsu¹、Denis V. Fateev²、Vyacheslav V. Popov²、Hiroaki Minamide³、
Hiromasa Ito³、Dominique Coquillat⁴、Wojciech Knap⁴、Guillaume Ducournau⁵、Yahya M. Meziani⁶、Taiichi Otsuji¹ (1.Tohoku Univ., 2.IREE, 3.RIKEN Sendai, 4.Université Montpellier 2, 5.IEMN, 6.Universidad de Salamanca)

E-mail: a-satou@riec.tohoku.ac.jp

トランジスタ内の二次元プラズモンを用いたテラヘルツ (THz) 帯検出器が注目を集めている。我々は非対称二重格子ゲートを有する InP 系 HEMT を開発し、1 THz において 2.2 kV/W[1]、0.2-0.3 THz において 20 kV/W 以上[2] の検出感度を、いずれも室温下、ソース・ドレイン無バイアス状態で記録している。同 HEMT においては、プラズモンの流体非線形性に起因するプラズモニック・ドラッグ効果とプラズモニック・ラチェット効果がゲートの非対称配置によって生じ、無バイアス検出でも大きい検出感度の実現が可能になる[3]。

本稿では、同 HEMT における検出感度周波数特性を導出し、[1],[2]で実験的に得られた検出感度周波数特性と比較を行なう。図 1 に、同 HEMT の検出感度周波数特性を示す。低周波側では感度の下がり方が比較的緩やかで、高周波側では下がり方がより急峻になることが分かる。低周波側、高周波側の周波数特性はそれぞれプラズモニック・ドラッグ効果、プラズモニック・ラチェット効果による特性と一致する。このことは、同 HEMT による検出がプラズモ

ンの流体非線形性に起因していることを強く支持している。

謝辞：本研究の一部は、総務省 SCOPE (No. 145002001) の支援により行なわれた。

参考文献

- [1] T. Watanabe *et al.*, Solid State Electron. **78**, 109 (2012).
- [2] Y. Kurita *et al.*, Appl. Phys. Lett. **104**, 251114 (2014).
- [3] V. V. Popov, Appl. Phys. Lett. **102**, 253504 (2013).

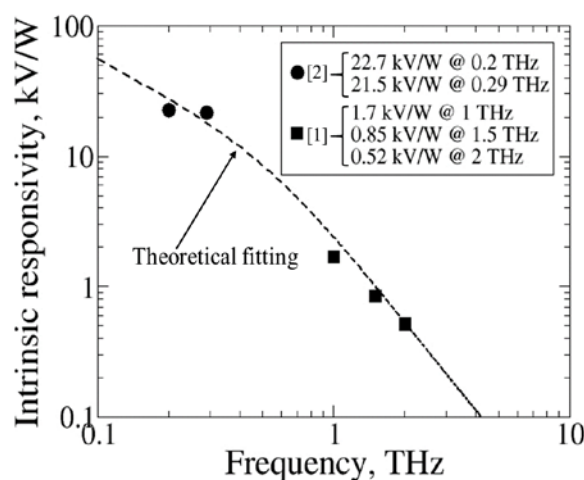


図 1：非対称二重格子ゲート HEMT の検出感度周波数特性。点線は理論によるフィッティング。